

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑩ Offenlegungsschrift  
DE 43 40 317 A 1

②1 Aktenzeichen: P 43 40 317.4  
②2 Anmeldetag: 26. 11. 93  
④3 Offenlegungstag: 1. 6. 95

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 25 D 15/00  
F 25 D 19/00  
F 25 D 11/00  
B 64 D 11/04  
F 25 D 29/00  
// B65D 88/74

DE 43 40 317 A 1

⑦1 Anmelder:

Deutsche Aerospace Airbus GmbH, 21129 Hamburg,  
DE

⑦2 Erfinder:

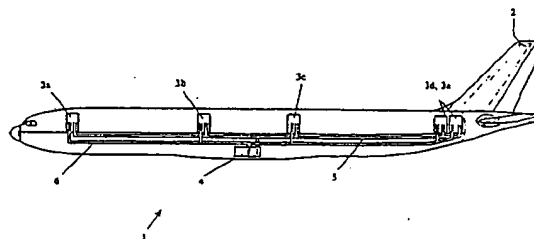
Fischer, Heinz, Ing.(grad.), 24558 Henstedt-Ulzburg,  
DE; Scherer, Thomas, Dr.-Ing., 22587 Hamburg, DE;  
Fischer, Jürgen, Dipl.-Ing., 21149 Hamburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln, insbesondere in einem Flugzeug

⑤7 Bei einer Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln (1), insbesondere in einem Flugzeug, die in üblicherweise bekannten Transportbehältern gelagert werden und die Transportbehälter innerhalb des Flugzeuges vorgegebene Stellplätze einnehmen, vorzugsweise in mindestens einer Bordküche (3a-e), mit zumindest einer Kälteerzeugungseinrichtung (4), zumindest einem Primärkreislauf in dem ein Kühlmedium zirkuliert und der im wesentlichen besteht aus einer Zuführ- (5) und einer Rückführleitung (6), und zumindest einer Wärmetauscheinrichtung, und mit zumindest einem Sekundärkreislauf, in dem ein Kälte Träger an der Wärmetauscheinrichtung Kühlenergie aufnimmt und die Kühlenergie an den Transportbehältern wieder abgibt, besteht die Erfindung darin, daß die Zuführ- und die Rückführleitung (5, 6) als ein Verteilsystem ausgebildet sind, wobei die Zuführleitung (5) ausgehend von einer im Flugzeug (2) zentralen Kälteerzeugungseinrichtung (4) über Stichleitungen zu mehreren Wärmetauscheinrichtungen vorzugsweise in den Bordküchen (3a bis 3e) verläuft und wobei von den Wärmetauscheinrichtungen über Stichleitungen die Rückführleitung (6) wieder zurück zur Kälteerzeugungseinrichtung (4) führt.

Vorteilhaft ist, daß im Kabinenraum keine zusätzlichen Wärmelasten und Geräusche erzeugt werden und eine erhebliche Platzeinsparung realisiert wird. Statt der Kälteerzeugungseinrichtung in jeder Bordküche ist nur eine zentrale Kälteerzeugungseinrichtung zu installieren, wodurch der Montageaufwand ...



DE 43 40 317 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 95 508 022/235

8/31

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln, insbesondere in einem Flugzeug, wobei die Lebensmittel in üblicherweise bekannten Transportbehältern gelagert werden und die Transportbehälter innerhalb des Flugzeuges vorgegebene Stellplätze einnehmen, vorzugsweise in mindestens einer Bordküche, mit zumindest einer Kälteerzeugungseinrichtung, zumindest einem Primärkreislauf, in dem ein Kühlmedium zirkuliert und der im wesentlichen besteht aus einer Zuführ- und einer Rückföhrleitung und zumindest einer Wärmetauscheinrichtung und mit zumindest einem Sekundärkreislauf, in dem ein Kältefräger an der Wärmetauscheinrichtung Kühlenergie aufnimmt und die Kühlenergie an den Transportbehältern wieder abgibt.

Zur Versorgung der Passagiere im Luftverkehr werden Speisen und Getränke angeboten, die in Transportbehältern, sogenannten Trolleys, kühl gelagert und in den meisten Fällen daraus serviert werden. Sie werden außerhalb des Flugzeuges fertig bestückt und vorgekühlt und müssen nach der Verladung in das Flugzeug in einer Bordküche abgestellt und mit entsprechenden Einrichtungen weitergekühlt werden. Die Anzahl der in einem Flugzeug vorgesehenen Bordküchen bzw. Stellplätze für Transportbehälter ist im wesentlichen von der Passagieranzahl und dem Einsatzzweck des Flugzeuges, beispielsweise für Langstrecken, abhängig. Die Bordküchen sind üblicherweise an unterschiedlichen Standorten innerhalb des Kabinenraumes im Flugzeug in der Weise angeordnet, daß eine Verteilung der Speisen und Getränke an die Passagiere in kürzester Zeit und mit kürzesten Transportwegen realisiert wird.

Für die Kühlung von Lebensmitteln an Bord eines Flugzeuges ist aus der DE-OS 41 05 034 bekannt, daß gekühlte Luft direkt durch den Transportbehälter oder, nach DE-PS 38 12 739 bekannt, um den Transportbehälter herum geleitet werden kann. Ein solcher geschlossener Kóhlluftkreislauf wird entweder über eine Wärmetauscheinrichtung (Verdampfer) einer Kompressionskältemaschine (Air-Chiller) oder über einen Wärmetauscher an der Außenhaut der Flugzeugzelle temperiert. Der Air-Chiller ist eine weit verbreitete Lösung, die mit einem Primär- und einem Sekundärkreislauf arbeitet.

Der Primärkreislauf, im wesentlichen bestehend aus Zuföhr- und Rückföhrleitung, dient im wesentlichen zum Transport des Kältemittels zum und vom Verdampfer, an dem im Sekundärkreislauf beispielsweise Luft als ein Kältefräger Kühlenergie aufnimmt und an den Transportbehältern wieder abgibt. Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz eines Fluid-Chillers, wobei die Wärme durch Konvektion von den Transportbehältern auf Kühlplatten übertragen wird, die von einem flüssigen Kältefräger durchströmt werden. Üblicherweise sind die zu kühlenden Transportbehälter jeweils in örtlicher Nähe zu Kälteerzeugungseinrichtungen angeordnet.

Den bisher bekannten Lösungen haftet demzufolge der Nachteil an, daß es eine nur örtliche Erzeugung von Kälte für jede Bordküche im Flugzeug gibt. Bei mehreren Bordküchen ist es somit notwendig, für jede einzelne eine Kälteerzeugungseinrichtung einzusetzen, beispielsweise eine Kompressionskältemaschine, die im Kabinenraum zusätzliche Wärmelasten und Geräusche in der Nähe der Bordküche erzeugt und einen hohen Platzbedarf für die Bordküchen verursacht, was eine flexible Anordnung der Bordküchen erschwert.

Demgemäß liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Anordnung derart auszubilden, daß sie mit einem Minimum an Kälteerzeugungseinrichtungen sowie mit einem Minimum an Platz- und Installationsaufwand realisiert wird und im Kabinenraum keine zusätzlichen Wärmelasten und Geräusche erzeugt.

Diese Aufgabe ist bei einer gattungsgemäßen Anordnung dadurch gelöst, daß die Zuföhr- und die Rückföhrleitung als ein Verteilsystem ausgebildet sind, wobei die Zuföhrleitung ausgehend von einer zentralen Kälteerzeugungseinrichtung über Stöchleitungen zu mehreren Wärmetauscheinrichtungen vorzugsweise in den Bordküchen verläuft und wobei von den Wärmetauscheinrichtungen über Stöchleitungen die Rückföhrleitung wieder zurück zur Kälteerzeugungseinrichtung führt.

Insbesondere ist vorteilhaft, daß mit der zentralen Kälteerzeugungseinrichtung alle im Flugzeug vorhandenen Bordküchen mit der erforderlichen Kühlleistung versorgt werden, im Kabinenraum keine zusätzlichen Wärmelasten und Geräusche erzeugt werden und eine erhebliche Platzeinsparung realisiert wird. Statt der Kälteerzeugungseinrichtungen in jeder Bordküche ist nur eine zentrale Kälteerzeugungseinrichtung zu installieren, wodurch der Installationsaufwand erheblich reduziert wird.

Weiterbildungen und zweckmäßige Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Um eine flexible Anordnung der Bordküchen innerhalb des Flugzeuges zu ermöglichen, ist das Verteilsystem aus Kältefrägerleitungen gebildet, die zu den in den Bordküchen angeordneten Wärmetauscheinrichtungen, vorzugsweise Flüssigkeits/Luftwärmetauscher, führen.

Eine vorteilhafte Ausbildung der Kälteerzeugungseinrichtung ist mit einer Kompressionskältemaschine realisiert.

Um die niedrige Umgebungstemperatur während des Fluges zu nutzen, ist in einer alternativen Ausgestaltung die Kälteerzeugungseinrichtung als Hautwärmetauscher an der Flugzeugaußenhaut ausgebildet.

Um schon vorhandene Systeme im Flugzeug zu nutzen, ist die Kälteerzeugungseinrichtung als ein Flüssigkeits/Luftwärmetauscher ausgebildet ist, wobei ein Luftstrom der Klimaanlage den Flüssigkeits/Luftwärmetauscher durchströmt und damit der Kältefrägerflüssigkeit im Primärkreislauf Wärme entzogen wird.

Zur Redundanzhöhung ist in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung die Kälteerzeugungseinrichtung als eine Kombination mehrerer Kühlgeräte, beispielsweise zwei Kompressionskältemaschinen oder Hautwärmetauscher und Kompressionskältemaschine, ausgebildet.

In einer weiteren Ausgestaltung ist es vorteilhaft, die Zuföhrleitung als eine Kältemittelflüssigkeitsleitung auszubilden, die mit den als Verdampfungseinrichtungen ausgebildeten Wärmetauscheinrichtungen verbunden ist und die Rückföhrleitung als Kältemitteldampfleitung auszubilden. Dabei kann die Kälteerzeugungseinrichtung im wesentlichen aus einen Kompressor und einem Kondensator als Teil einer Kompressionskältemaschine bestehen, und die Verdampfungseinrichtungen innerhalb der Bordküchen plaziert sein.

Als eine alternative Ausgestaltung ist die Kälteerzeugungseinrichtung als Sorptionseinrichtung ausgebildet.

Um einen reibungslosen Transport des Kühlmediums im Verteilsystem zu gewährleisten sind innerhalb der Leitungen Pumpen angeordnet.

Mit einer Anordnung der Kälteerzeugungseinrichtung außerhalb des Kabinenraumes, vorzugsweise im Unterflurbereich des Flugzeuges, ist es möglich, dort vorhandene Wärmesenken zum Abtransport anfallender Wärme auszunutzen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die benötigte Kälteleistung mittels einer Regeleinheit an der Kälteerzeugungseinrichtung so regelbar, daß an allen Wärmetauscheinrichtungen ausreichend Kälte zur Verfügung steht.

Die Erfindung wird nachstehend beschrieben und anhand der Fig. 1 bis 3 näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Übersichtsdarstellung einer Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln in einem Flugzeug,

Fig. 2 die Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln mit einer Ausgestaltung des Leitungssystems als Kälte-trägerleitungssystem und

Fig. 3 die Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln mit einer Ausgestaltung des Leitungssystems als Kälte-mittelleitungssystem.

Die Fig. 1 zeigt eine Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln 1 in einem Flugzeug 2 in einer Übersichtsdarstellung. Die Lebensmittel sind in üblicherweise bekannten Transportbehältern gelagert, die innerhalb des Flugzeuges vorgegebene Stellplätze, vorzugsweise in innerhalb des Kabinenraumes befindlichen Bordküchen 3a bis 3e einnehmen. Ausgehend von einer zentralen Kälteerzeugungseinrichtung 4, die vorzugsweise außerhalb des Kabinenraumes im Unterflurbereich angeordnet ist, wird über ein als Verteilsystem mit einer Zuführ- und einer Rückführleitung 5 und 6 ausgebildeter Primärkreislauf jede der Bordküchen 3a bis 3e mit Kühlenergie versorgt. Die Zuführ- und die Rückführleitung 5 und 6 führen das Kühlmedium, beispielsweise einen flüssigen Kälte-träger oder ein Kältemittel, zum jeweiligen Verbraucher zu und wieder ab. Die Kälteerzeugungseinrichtung 4 beinhaltet hier jede Einrichtung zur Erzeugung von Kälte. An den Leitungsenden der jeweiligen Zuführ- und Rückführleitung 5 und 6 innerhalb der Bordküchen 3a bis 3e sind Wärmetauscheinrichtungen angeschlossen, an denen ein Kälte-träger eines Sekundärkreislaufes Wärme abgeben kann und sich abkühlt. Dieser Kälte-träger überträgt die aufgenommene Kühlenergie auf die in den Transportbehältern gelagerten Lebensmittel. Auf eine mögliche Ausführung des Sekundärkreislaufes wird in der Beschreibung der Fig. 2 näher eingegangen.

Mit dieser Anordnung ist es möglich, mit nur einer zentralen Kälteerzeugungseinrichtung 4 die gesamte in einem Flugzeug benötigte Kühlleistung zur Kühlung von Lebensmitteln in den Bordküchen 3a bis 3e zur Verfügung zu stellen.

Eine Darstellung der Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln 1 mit einer Ausgestaltung des Leitungssystems als ein Kälte-trägerleitungssystem, anhand der die erfindungsgemäße Lösung in einer möglichen Ausführung beschrieben wird, ist in Fig. 2 ersichtlich.

Der Primärkreislauf zur Kühlung wird von der zentralen Kälteerzeugungseinrichtung 4 gespeist und besteht im wesentlichen aus Kälte-trägerleitungen, die aus einer Zuführ- und einer Rückführleitung 5 und 6 bestehen, und Stichleitungen 10a, 10b und 11a, 11b zur jeweiligen Wärmetauscheinrichtung 9a bzw. 9b, die innerhalb der Bordküchen 3a bzw. 3b angeordnet sind. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur die Bordküchen 3a und 3b genauer dargestellt. Für die anderen Küchen, die gleichfalls an die Kälte-trägerleitungen 5, 6 angeschlos-

sen sind, ist die Anordnung identisch.

Die Kälteerzeugungseinrichtung 4 dient zur Erzeugung der erforderlichen Kühlleistung für die im Flugzeug vorhandenen Bordküchen 3a—3e. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die benötigte Kälteleistung mittels einer Regeleinheit an der Kälteerzeugungseinrichtung so regelbar, daß an allen Wärmetauscheinrichtungen ausreichend Kälte zur Verfügung steht und dabei beispielsweise auf Temperaturschwankungen im Kabinenraum bzw. am Kühlgut und/oder auf Position und Anzahl der Transportbehälter reagiert wird. Die Kälteerzeugungseinrichtung 4 ist in der dargestellten Form eine Kompressionskältemaschine, die eine im Primärkreislauf zirkulierende Kälte-trägerflüssigkeit, beispielsweise ein Wasser-Glykol-Gemisch, mit ausreichend Kühlenergie versorgt. Die Kondensatorabwärme der Kompressionskältemaschine 4 wird über einen Kühlluftstrom an die Umgebung abgegeben. Als Kühlluft ist beispielsweise Außenluft 14 verwendbar, die durch die Flugzeugaußenhaut 16 zugeführt und nach außen wieder abgeführt wird. Der Luftstrom wird bedarfsweise mit einem Gebläse 15 erzeugt.

Als Kühlluft ist in einer weiteren Ausführung im Flugzeug vorhandene Abluft, beispielsweise Frachtraum- und/oder Kabinenabluft nutzbar.

In einer nicht dargestellten Ausführung ist die Kälteerzeugungseinrichtung 4 als ein Hautwärmetauscher an der Flugzeug-Außenhaut möglich. Eine Kombination von Hautwärmetauscher und einem anderen Kühlgerät ist sinnvoll, um auch eine Kühlung der Lebensmittel bei nicht ausreichenden Außentemperaturen zu gewährleisten.

Eine weitere Ausbildung der Kälteerzeugungseinrichtung 4 ist ein Flüssigkeits/Luftwärmetauscher, an dem der Kälte-trägerflüssigkeit im Primärkreislauf Wärme entzogen wird. Der Wärmetauscher wird von einem Luftstrom der Klimaanlage durchströmt, der eine ausreichende Wärmeabfuhr gewährleistet. Bedarfsweise ist eine Kombination mit einem zusätzlichen Kühlgerät möglich, um die Kühlleistung zu erhöhen.

Ausgehend von der Kälteerzeugungseinrichtung 4 wird die Kälte-trägerflüssigkeit durch die weitgehend durch das gesamte Flugzeug verlaufenden Zuführleitung 5 und durch die Stichleitung 11a, 11b zur jeweiligen Wärmetauscheinrichtung 9a, 9b transportiert. Je nach Anzahl der im Flugzeug vorhandenen Bordküchen 3 führen die Stichleitungen 10 und 11 zu jeder Wärmetauscheinrichtung 9. An der als Flüssigkeits/Luftwärmetauscher ausgebildeten Wärmetauscheinrichtung 9a, 9b nimmt ein als ein Kühlluftkreislauf 12a, 12b ausgebildeter Sekundärkreislauf Kühlenergie auf und gibt sie an den zu kühlenden Transportbehältern 8a, 8b wieder ab. Der Luftstrom wird mit einem Gebläse 13a, 13b erzeugt.

Falls in den Bordküchen 3a, 3b keine Kühlung notwendig ist, da beispielsweise keine Transportbehälter 8a, 8b auf ihren Stellplätzen stehen, kann mittels des Gebläses 13a, 13b der Kühlluftkreislauf 12a, 12b abgeschaltet werden.

In Fig. 3 ist die Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln mit einer Ausgestaltung des Leitungssystems als Kälte-mittelleitungssystem gezeigt.

Der prinzipielle Aufbau ähnelt der in Fig. 2 gezeigten Ausgestaltung. Die Kälteerzeugungseinrichtung 4 ist als eine Kompressionskältemaschine ausgebildet, wobei eine notwendige Verdampfungseinrichtung 17a, 17b nicht innerhalb der Kälteerzeugungseinrichtung 4 angeordnet ist, sondern am jeweiligen Verbraucher platziert ist. Die Verdampfungseinrichtung 17a, 17b, die einen Ver-

dampfer und ein dazugehöriges Durchflußmengenventil beinhaltet, erhält über die als Kältemittelflüssigkeitsleitungen ausgebildeten Zuführleitung 5 und Stichleitung 11 das flüssige Kältemittel und ist über die als Kältemitteldampfleitungen ausgebildeten Rückführleitung 6 und Stichleitung 10 mit den restlichen Teilen der Kompressionskältemaschine verbunden, in der der Kältemitteldampf verdichtet und wieder verflüssigt wird. Der Transport des Kühlmittels ist mit dem Kompressor der Kompressionskältemaschine gewährleistet.

In einer alternativen Ausgestaltung ist die Kälteerzeugungseinrichtung 4 als eine Sorptionseinrichtung ausgebildet, wobei eine notwendige Verdampfungseinrichtung 17a, 17b nicht innerhalb der Kälteerzeugungseinrichtung 4 angeordnet ist, sondern am jeweiligen Verbraucher plaziert ist. Die Verdampfungseinrichtung 17a, 17b, die einen Verdampfer und ein dazugehöriges Durchflußmengenventil beinhaltet, erhält über die als Kältemittelflüssigkeitsleitungen ausgebildeten Zuführleitung 5 und Stichleitung 11 das flüssige Kältemittel und ist über die als Kältemitteldampfleitungen ausgebildeten Rückführleitung 6 und Stichleitung 10 mit den restlichen Teilen der Sorptionseinrichtung verbunden. Der Transport des flüssigen Kühlmittels wird bedarfsweise mit einer Pumpe gewährleistet. Das verdampfte Kältemittel wird über die Kältemitteldampfleitungen zurück zur Sorptionseinrichtung mittels eines Sorptionsmittels gesaugt und dort adsorbiert.

Mit dieser Ausführung der Anordnung 1 kann unter Ausnutzung des üblicherweise vorhandenen Kühlluftkreislaufes 12a, 12b mit dem Kälteflüssigkeitsträger Luft in den bestehenden Bordküchen ohne aufwendige Umbauten auf eine zentrale, vorzugsweise ohne FCKW arbeitende Kälteversorgung umgestellt werden.

#### Bezugszeichenliste

1 Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln	
2 Flugzeug	
3a—3e Bordküchen	
4 zentrale Kälteerzeugungseinrichtung	
5 Zuführleitung	
6 Rückführleitung	
7 Pumpe	
8a, b Transportbehälter	
9a, b Wärmetauscheinrichtung (Flüssigkeits/Luftwärmetauscher)	
10 Stichleitung von der Bordküche	
11 Stichleitung zur Bordküche	
12a, b Kühlluft	
13a, b Gebläse im Sekundärkreislauf	
14 Außenluft	
15 Gebläse	
16 FZ-Außenhaut	
17a, b Verdampfungseinrichtung	

#### Patentansprüche

1. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln, insbesondere in einem Flugzeug, die in üblicherweise bekannten Transportbehältern gelagert werden und die Transportbehälter innerhalb des Flugzeuges vorgegebene Stellplätze einnehmen, vorzugsweise in mindestens einer Bordküche, mit zumindest einer Kälteerzeugungseinrichtung, zumindest einem Primärkreislauf, in dem ein Kühlmittel zirkuliert und der im wesentlichen besteht aus einer Zuführ- und einer Rückführleitung und

zumindest einer Wärmetauscheinrichtung, und mit zumindest einem Sekundärkreislauf, in dem ein Kälteflüssigkeitsträger an der Wärmetauscheinrichtung Kühlenergie aufnimmt und die Kühlenergie an den Transportbehältern wieder abgibt,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die Zuführ- und die Rückführleitung (5, 6) als ein Verteilsystem ausgebildet sind, wobei die Zuführleitung (5) ausgehend von einer im Flugzeug (2) zentralen Kälteerzeugungseinrichtung (4) über Stichleitungen (11a, 11b) zu mehreren Wärmetauscheinrichtungen (9a, 9b, 17a, 17b) vorzugsweise in den Bordküchen (3a bis 3e) verläuft und wobei von den Wärmetauscheinrichtungen (9a, 9b, 17a, 17b) über Stichleitungen (10a, 10b) die Rückführleitung (6) wieder zurück zur Kälteerzeugungseinrichtung (4) führt.

2. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilsystem aus Kälteflüssigkeitsträgerleitungen gebildet ist, die zu den in den Bordküchen (3a—3e) angeordneten Wärmetauscheinrichtungen, vorzugsweise Flüssigkeits-/Luftwärmetauscher (9a, 9b), führen.

3. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kälteerzeugungseinrichtung (4) als Kompressionskältemaschine ausgebildet ist.

4. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kälteerzeugungseinrichtung (4) als Hautwärmetauscher an der Flugzeugaußenhaut ausgebildet ist.

5. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kälteerzeugungseinrichtung (4) als ein Flüssigkeits-/Luftwärmetauscher ausgebildet ist, wobei ein Luftstrom der Klimaanlage den Flüssigkeits-/Luftwärmetauscher durchströmt und damit der Kälteflüssigkeitsträger im Primärkreislauf Wärme entzogen wird.

6. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kälteerzeugungseinrichtung (4) als eine Kombination mehrerer Kälteerzeugungseinrichtungen, beispielsweise zweier Kompressionskältemaschinen oder Hautwärmetauscher und Kompressionskältemaschine, ausgebildet ist.

7. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführleitung (5) als Kältemittelflüssigkeitsleitung ausgebildet ist, die mit den als Verdampfungseinrichtungen (17a, 17b) ausgebildeten Wärmetauscheinrichtungen verbunden ist, und die Rückführleitung (6) als Kältemitteldampfleitung ausgebildet ist.

8. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln nach den Ansprüchen 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kälteerzeugungseinrichtung (4) im wesentlichen aus einem Kompressor und einem Kondensator als Teil einer Kompressionskältemaschine besteht und die Verdampfungseinrichtungen (17a, 17b) innerhalb der Bordküchen (3a—3e) plaziert sind.

9. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln nach den Ansprüchen 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kälteerzeugungseinrichtung (4) als Sorptionseinrichtung ausgebildet ist.

10. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln

nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Verteilsystems mindestens eine Pumpe zum Transport des Kühlmediums angeordnet ist.

11. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln 5  
nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Kälteerzeugungseinrichtung (4) außerhalb des Kabinenraumes, vorzugsweise im Unterflurbereich, angeordnet ist.

12. Anordnung zur Kühlung von Lebensmitteln 10  
nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß an der Kälteerzeugungseinrichtung (4) eine Regeleinheit angeordnet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

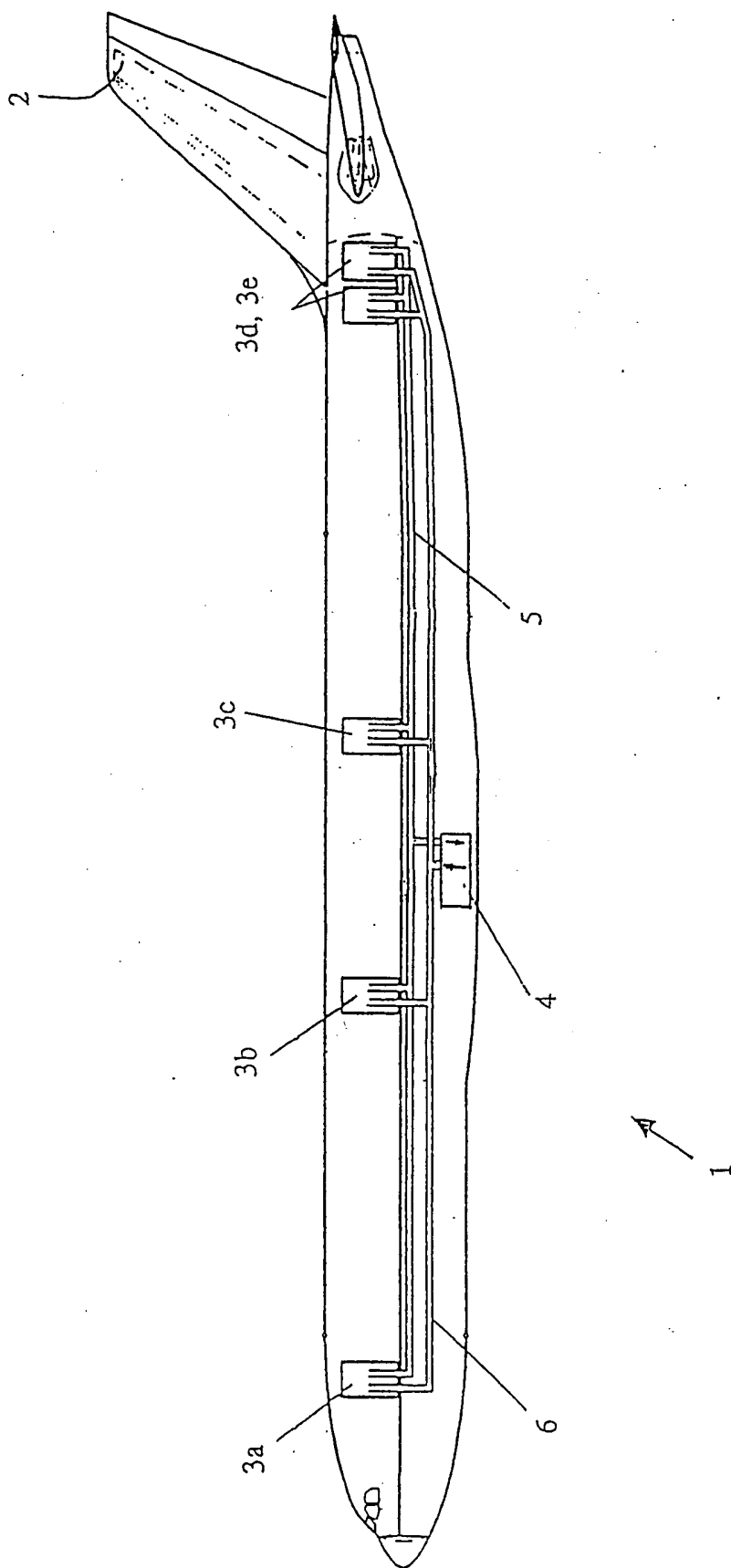


Fig. 1

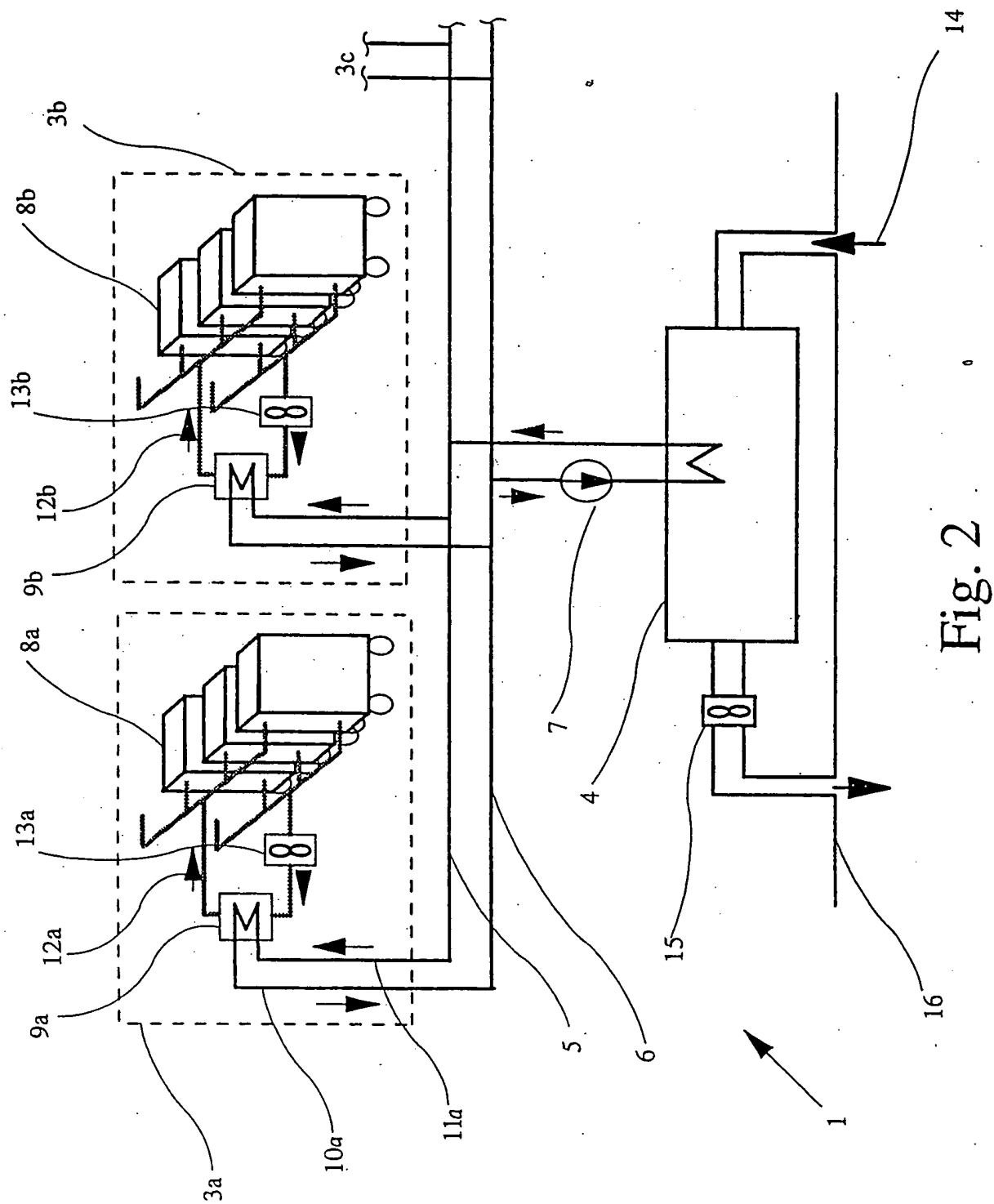


Fig. 2

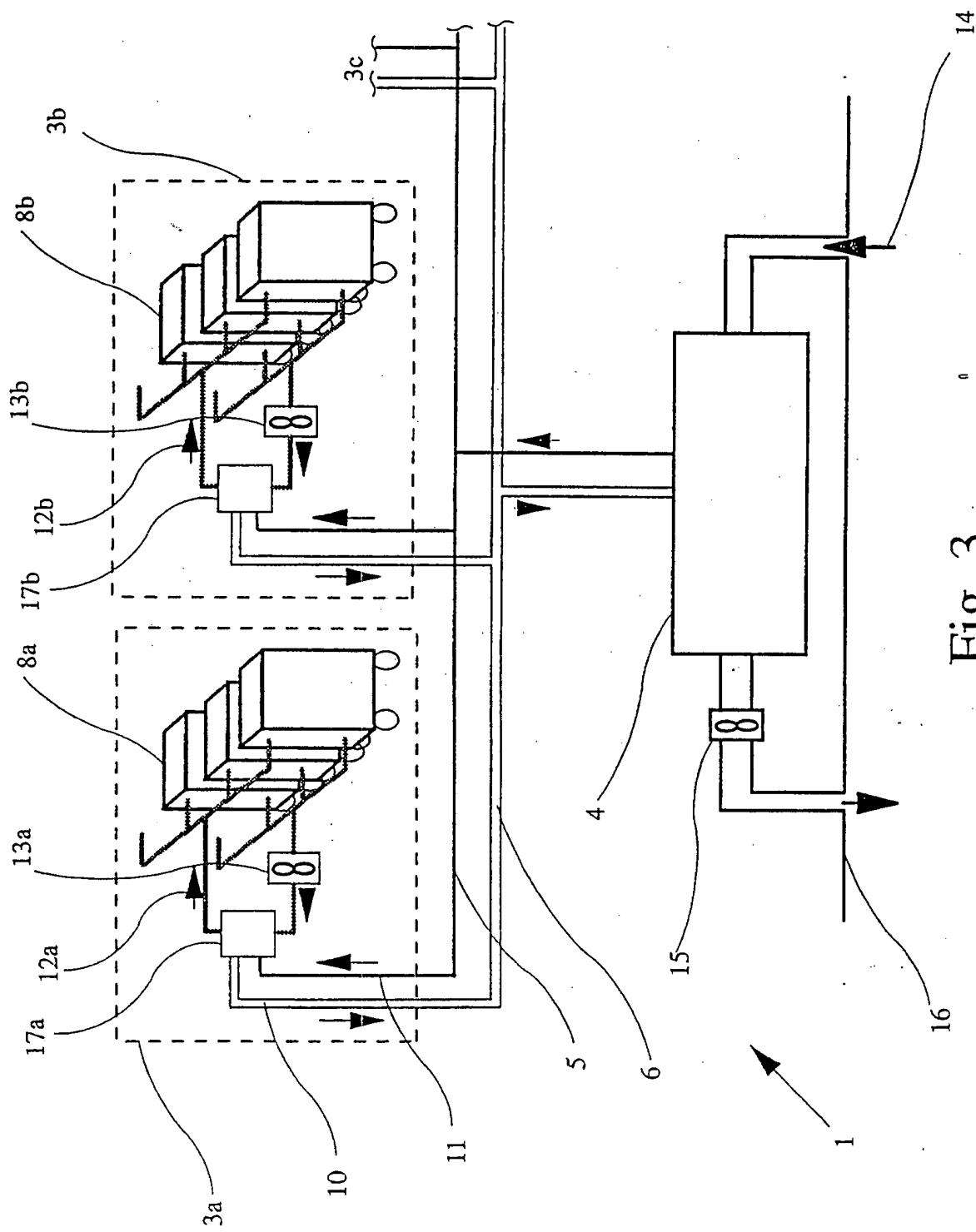


Fig. 3